

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月 4日

出願番号  
Application Number:

特願2000-267701

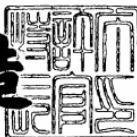
出願人  
Applicant(s):

日立マクセル株式会社

2001年 4月 13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2001-3029684

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 P248300904  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 H01M 6/02  
 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 浦出 誠

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 立石 昭一郎

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 小出 浩二

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005810

【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100077920

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 折寄 武士

【電話番号】 06-6312-4738

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058469

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルカリ乾電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有底円筒状の外装缶の内部に、正極および負極と、これらの間に配置されるセパレータと、電解液とを収容し、外装缶の開口端部内に、樹脂製封口体と、これを内周から支える支持手段とを装着して、外装缶と金属板とで樹脂製封口体を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池であって、

前記支持手段として、負極端子板が使用されており、

この負極端子板は、凸状に形成された中央部の端子面と、この端子面を垂直に貫く方向から見て端子面を取り囲むように形成された外周部の鰐面とを有し、

鰐面には内周側に平坦部が設けられており、

この平坦部と端子面とが平行でないことを特徴とするアルカリ乾電池。

【請求項2】 負極端子板の端子面と鰐面の平坦部とのなす角度が4度以上である請求項1記載のアルカリ乾電池。

【請求項3】 負極端子板の外周部には鰐面の平坦部の外周側に全周にわたって、外装缶との間で樹脂製封口体を挟持する部分として、当該負極端子板をこれの中心を通って厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径1mm以下の湾曲部分が設けられている請求項2記載のアルカリ乾電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、筒形アルカリ乾電池の封止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の筒形アルカリ乾電池は、例えば図6に示すように、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶1の内部(セル室C)に、正極2および負極4と、これらの間に配置されるセパレータ3と、負極4の中心部に挿入される釘状の負極集電棒5と、セパレータ3および正極2に含浸される電解液(図示せず)とを収容し、セル室C内の電解液が外部に漏れ出ないように外装缶1の開口端部1aを封口した

構成である。

## 【0003】

このような筒形アルカリ乾電池における封口部分には、内圧の異常上昇防止用の安全弁機構を有する樹脂製の封口体6と、これを内周から支える支持手段（円盤状の金属板）107と、図中の上方に向けて凸状（ハット状）に形成された負極端子板（負極端子）207とが装着されている。このうち、樹脂製の封口体6は、図7に拡大して示すように、負極集電棒5を保持するボス部61と、外装缶1の内周面と接する外周部62と、一部に薄肉部分（安全弁の作動点）63aが設けられてボス部61と外周部62とを連結する連結部63とで構成されている。そして、電池の内圧つまりセル室C内の圧力が所定レベル以上に上昇したときに、連結部63が図中の鎖線で示すように膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部63の薄肉部分63aが破断することにより、内圧を外部に逃がすようになっている。また、封口体6は、セル室Cの上方を封鎖して電解液の漏出を防止するとともに、正極集電体となる外装缶1と負極集電体端子である負極端子板207との間を電気的に絶縁する。なお、図7において符号107fおよび207fは、セル室C内で発生したガスを外部に放出するためのガス抜き孔をそれぞれ示している。

## 【0004】

このような封口体6は、これの外周部62が支持手段107と外装缶1との間に位置した状態で外装缶1の開口端部1aの周縁部分とともに内側に締め付けられてかしめられることによって、外装缶1の開口端部1a内に装着される。その場合、かしめる力が弱ければ、最初のうちは電池内部の電解液（水酸化カリウムを主成分とする強アルカリ液）が漏れ出なかつたとしても、その後の温度変化などによって封口体6と外装缶1との間の密着性が低下し、やがては電池内部の電解液が封口体6と外装缶1との境界部分から外部に浸み出してくる。そこで、従来の筒形アルカリ乾電池においては、封口体6を内周から支える支持手段107として、所要の厚み（通常、0.6～0.75mm程度）を有する金属ワッシャが使用されており、封口体6の外周部62を締め付ける際にその内側から金属ワッシャでしっかりとバックアップすることによって、外装缶1の開口端部1aとともに

封口体6の外周部62を外側から十分な力でかしめることができるようにしている。

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、筒形アルカリ乾電池においては負極端子板207の中央側の部分つまり端子面の部分を凸形状とすることが事実上の標準となっていることから、封口体6の外周部62を内周から支える支持手段107として金属ワッシャを用いた図6および図7に示したような従来の封口構造では、金属ワッシャ107を挟んで電池の高さ方向に上下2つの空隙部分、すなわち封口体6の連結部63側の空間S<sub>1</sub>と負極端子板207側の空間S<sub>2</sub>とが存在することとなる。このうち、前者の空間S<sub>1</sub>は内部圧力の上昇に伴う封口体6の連結部63あるいはその薄肉部分63aの変形を許すために必要な部分であるが、後者の空間S<sub>2</sub>は負極端子板207が表面側に凸形状となっているために形成されるもので、本来は無くても良い無駄な部分である。このような無駄な空間S<sub>2</sub>が封口部分に存在するため、従来の封口構造では、全体として封口部分の厚みつまり体積が必要以上に大きくならざるを得ず、そのぶんだけ放電容量に直接関係する電池活性物質が充填されるセル室Cの容積つまり電池の内容積が制限されるといった問題がある。

### 【0006】

そこで、封口部分の容積を必要以上に大きくしないようにするために、金属ワッシャ107を廃止し、その代わりに負極端子板を、封口体6を内側から支える支持手段として利用することが考えられる。しかしながら、封口体6を内部から支えるための支持手段を負極端子板のみとした場合には、かしめによって封口部分を形成した後に、負極端子板の高さがばらつくことがある。高さがばらつく現象を次に説明する。なお、後述するように負極端子板の外周部に平均曲率半径1mm以下で且つ90度より大きい角度の曲げ部分（湾曲部分）を設けると、加工硬化によりかしめが良好に形成され、内部の強アルカリ電解液が外部に流出することが防止できるので、以下では外周部に曲げ加工を施した負極端子板を例にとって説明する。

### 【0007】

図8および図9は、そのような負極端子板の一例を示したものである。図示例の負極端子板307は、電池応用機器の端子と接触して電力を供給することを目的とした端子面377と、この端子面377の側面379と、鋸面378の3つの領域に分けてとらえることができる。負極端子板307の外周部に曲げ加工が施されている場合は、鋸面378は、曲げ加工のある部分（湾曲部378b）と、これに比べて平坦な部分（鋸面平坦部）378aとに分けてとらえることができる。

#### 【0008】

アルカリ乾電池を封口する工程では、負極端子板307と外装缶とに挟まれた樹脂製封口体を締め付けることを目的として、かしめにより外装缶を塑性変形させるが、このとき径方向への応力成分が負極端子板307に加わる。この応力により負極端子板307は変形するが、変形は応力と平行な面と、応力と90度に近い角度をなす面との交点を起点として起こり、図9では点A（端子面377と端子面側面379との交点）と、点B（端子面側面377と鋸面平坦部378aとの交点）を支点とする変形となる。変形により、点Bが元の位置により高くなる場合（図10の左側に示す）と低くなる場合（図10の右側に示す）とがあり、両者で負極端子板307の高さに差がある。負極端子板307の高さがかしめ前よりも高くなるか低くなるかは、封口工程のわずかな条件の違いに依存し、カオス的振る舞いを取り不定である。

#### 【0009】

電池の高さにばらつきがあると問題である。例えば一つの電池に高さのばらつきが0.5mmあると、電池を直列に6個収納する機器では電池の高さの合計に最大3mmのばらつきが発生し、機器の集電がうまくできなかったり、電池が機器に収納できない事態が発生する。そのため国内で販売されている単三形アルカリ乾電池を例にとると、電池の高さは50.00mm±0.05mmにほぼ収まっている。

#### 【0010】

本発明は、樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形して寸法がばらつく現象を低減させることを目的とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、封口の前後で負極端子板の高さが高くなるか低くなるか、どちらか片方にする条件を鋭意検討した。その結果、鍔面平坦部を端子面に対して平行とするのではなく、傾斜を付けければ負極端子板がどちらの形状になるかコントロールできることを見いだした。すなわち、鍔面平坦部と端子面側面とのなす角度が大きくなるように鍔面に傾斜を付ければ、封口後の負極端子板の高さは元の高さより必ず高くなり、傾斜が逆であれば端子板の高さは必ず低くなるのである。

## 【0012】

具体的には、例えば図1および図2に示すように、有底円筒状の外装缶1の内部に、正極2および負極4と、これらの間に配置されるセパレータ3と、電解液(図示せず)とを収容し、外装缶1の開口端部1a内に、樹脂製封口体6とこれを内周から支える支持手段7とを装着して、外装缶1と支持手段7とで樹脂製封口体6を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池において、次のように構成した。すなわち、前記支持手段として例えば図3および図4に示すような負極端子板7(支持手段と同一符号を使用)を使用する。この負極端子板7は、凸状に形成された中央部の端子面77と、この端子面77を垂直に貫く方向から見て端子面77を取り囲むように形成された外周部の鍔面78とを有する。そして、鍔面78の内周側に平坦部(鍔面平坦部)78aを設け、この鍔面平坦部78aと端子面77とが平行でない構成とする。この場合、負極端子板7の端子面77と鍔面平坦部78とのなす角度 $\alpha$ を4度以上、特に4~20度とするのが好ましい。これは、端子面77と鍔面平坦部78とのなす角度 $\alpha$ が4度より大きければ封口後に負極端子板7の高さが高くなるほうに統一されるが、この角度 $\alpha$ が20度を超えると負極端子板7の高さが大きくなり、設計の自由度が減少するからである。

## 【0013】

なお、本明細書でいう鍔面平坦部78aとは、必ずしも曲率無限大の平面だけに限定されるものではなく、大きな曲率半径をもった緩い湾曲面であっても構わ

ない。この場合、餾面平坦部78aの傾斜とは、湾曲面の両端にある2つの変曲点を結ぶ平面と端子面77とのなす角度 $\alpha$ を指す（図4参照）。

#### 【0014】

また、負極端子板7の外周部には餾面平坦部78aの外周側に全周にわたって、外装缶1との間で樹脂製封口体6を挟持する部分として、負極端子板7をこれの中心を通って厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径1mm以下で、かつ90度より大きい角度範囲にわたってほぼC字状または弧状に湾曲形成された湾曲部78bを設けるのが望ましい。ここで、湾曲部78bの平均曲率半径とは、湾曲部78b断面の外周を縁取る曲線に対し、曲線上の各点からの距離の合計が最小となるような円の半径のことを指す。

#### 【0015】

負極端子板7が加工硬化によって増加する強度は、負極端子板7を微小領域に仮想的に分割したときの各微小領域での変形量を全領域にわたって積分した値が大きいほど増加すると考えられる。したがって、曲げ部分（湾曲部78b）の曲率半径が大きくなり過ぎると微小領域での変形量が小さくなるので加工硬化による強度増加が見込めず、逆に曲げ部分の曲率半径が小さすぎると局所的な変形量が大きくなるが、変形している部分の総体積が小さいために、加工硬化による強度増加は見込めない。実験的には曲率半径が0.1～1.0mmの場合に塑性変形による強度増加が大きかった。

#### 【0016】

また、湾曲部78bの角度が大きいほど変形の起こる領域の体積が増えるので加工強化による強度増加が大きくなり好ましい。この角度が90度以下であれば負極端子板7の縁が八の字状に広がった形状になり、電池内圧が異常に上昇した時に封口部分が抜けやすいので、90度以上が好ましい。ただし、負極端子板7の湾曲部78bの角度が180度を超えるとプレス加工が困難になり、コストが増大するので、角度は180度以下が好ましい。

#### 【0017】

湾曲部78bが封口体6と接する角度範囲は大きいほど液の浸み出しを防ぐ面積が大きくなり好ましい。この角度は先述の負極端子板7の湾曲部78bを設け

る角度の下限値である90度より大きい程良い。ただし、180度を超えると通常の封口方式では負極端子板7と封口体樹脂の押さえつけが効かなくなるので意味がない。

#### 【0018】

ここで、本発明でいう湾曲部78bを設ける角度範囲とは、例えば図5に模式的に示すように、湾曲部78bを、上記の平均曲率半径rを半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心Oを基準として湾曲部78bの両端がなす角度θ<sub>1</sub>を意味する。また、湾曲部78bと封口体6とが接触している部分の角度範囲も同様に、湾曲部78bを、上記の平均曲率半径rを半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心を基準として、封口体6と接触している湾曲部78bの当該接触部分の両端がなす角度θ<sub>2</sub>を意味する。なお、図5は湾曲部78bを設ける角度範囲を説明するために負極端子板の周辺を単純化して示したもので、本発明の特徴部分（端子面と鍔面平坦部とが平行でないこと）を表したものではない。

#### 【0019】

本発明では、負極端子板7として、通常は厚み0.4mm程度のめっき鋼板を使用する。これは、アルカリ乾電池の負極端子板7には、コスト面等で有利な前記のような厚みを有するめっき鋼板が一般に使用されるからである。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明についてさらに具体的に説明する。

#### 【0021】

図1に、本発明を適用した単三形アルカリ乾電池の全体構造の一例を示す。このアルカリ乾電池は、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶1と、この外装缶1内（セル室内）に収容された円筒状の正極2と、この正極2の中空部内に配置されたコップ状の不織布からなるセバレータ3と、このセバレータ3内に充填されたペースト状の負極4と、この負極4内に挿入された釘状の負極集電棒（負極集電体）5と、セバレータ3および正極2に含浸された水酸化カリウム水溶液を主成分とする電解液（図示せず）とを有し、外装缶の開口端部1a側を封口した構

成である。

## 【0022】

外装缶1の開口端部1a、すなわち封口部分には、電池内圧上昇防止用の安全弁機構を有する例えばポリアミドやポリプロピレン等からなる封口体（樹脂製封口体）6と、これを内周から支える支持手段を兼ねた負極端子板7と、外装缶1の開口端部1aと負極集電体7との間を電気的に絶縁する鍔付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板8とが装着されている。

## 【0023】

樹脂製封口体6は、図2に拡大して示すように、負極集電棒5を保持するボス部61と、外装缶1の内周面と接する外周部62と、一部に安全弁機構を構成する薄肉部分63aが設けられ且つボス部61と外周部62とを連結して前者から後者に至る面を封鎖する連結部63とで構成されている。そして、この封口体6によって、電池活物質の収容されているセル室Cを閉じてセル室C内の電解液の外部への漏出を防止し、かつ負極端子板7と外装缶1との間を前記の絶縁板8とともに電気的に絶縁するように構成されている。また、電池の内圧が所定レベル以上に上昇したときに連結部63が図中の上方側に膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部63の薄肉部分63aが破断することにより、内圧の一部をセル室C外に逃がすようになっている。

## 【0024】

ここで、図示例の封口体6の薄肉部分（安全弁）63aには、セル室C内の圧力が異常に上昇したときに安全弁としての動作を確実にする等の目的で、負極端子板7と対向する側の面、つまりセル室Cとは反対側の面に、それぞれ放射状に延びるリブ63bが相互に一定間隔をあけて複数本設けられている。また、封口体6のボス部63においては、負極集電棒5が押通された孔61aの図中の上端部分がこれ以外の孔部分の内径よりも大きな内径を有する大径孔部分61bとされており、負極集電棒5を押通セットした図示状態において負極集電棒5の大径端部5aがボス部61の大径孔部分61bに嵌合して、当該大径端部5aの上端がボス部61の上端面から僅かに突出した状態またはそれと略面一の状態となっている。さらに、ボス部61の周壁部分は外周部62のそれに比べて肉厚が厚く

されているが、これは、封口時に外周部62がかしめられて変形する部分であるのに対し、ボス部61はこれに挿通された負極集電棒5とともに負極端子板7の中央部分の裏面側にあってこの部分が外力によって内側にへこんだりしないよう負極端子板7を裏面側から支える役目をも持っているからである。

#### 【0025】

一方、負極端子板7は、一枚の鋼板で構成されており、図3および図4に単体で示すように、凸状に形成された中央部の端子面77と、この端子面77を垂直に貫く方向から見て端子面77を取り囲むように形成された外周部の鋸面78と、端子面77の外周から鋸面78の内周に至る円筒状の端子面側面79とからなる。このうち端子面77には、この中心部を取り囲むように僅かに凹んだ凹み77aが形成されており、この凹み77aが取り囲んでいる中央部分の裏面側に負極集電棒5の大径端部5aがスポット溶接等により接合されている（図2参照）。

#### 【0026】

負極端子板7における鋸面78は、内周側の平坦部78aと、外周側の湾曲部78bとからなる。内周側の平坦部78aは、図4に示した厚み方向の断面において、外周側の湾曲部78bに比べて相対的に平坦な形状を有する。そして、この平坦部78aが端子面77aに対して、外側に下る方向に4度以上傾斜した構造とされていることにより、封口工程での負極端子板7の変形による高さ方向寸法のばらつきを低減させるようになっている。なお、図示例は、鋸面平坦部78aと端子面77aとのなす角度 $\alpha$ 、すなわち鋸面平坦部78aの外周端（湾曲部78b側）にある変曲点と内周端（端子面側面79側）にある変曲点とを結ぶ平面と、端子面77とのなす角度 $\alpha$ を8度としたものである。

#### 【0027】

負極端子板7の外周部に設けられた湾曲部78bは、先の「課題を解決するための手段」の項で述べたように、負極端子板7をこれの中心を通って厚み方向に切断したときの断面において、平均曲率半径が1mm以下で、かつ90度より大きい角度範囲にわたってほぼC字状または弧状に湾曲形成されており、しかもその外周側が、すでに説明した意味において90度より大きい角度範囲にわたって封

封口体6の外周部62の内周側と接触している。そして、この接触部分において封口体6の外周部62が、これの内周側に位置する負極端子板7の湾曲部78bと、外周側に位置する外装缶1の開口端部1aとでかしめられて締め付けられていることにより、図2に示したように封口体6が外装缶1の開口端部1a内の所定位置に装着され、この状態でセル室C内の上方が封口されるとともに、封口体6の連結部63と金属板7との間に安全弁（薄肉部分）の動作を確保するための所要の空間が形成された構造となっている。なお、図3中の符号7fはセル室内で発生したガスを安全弁の作動時に外部に逃がすためのガス抜き孔を示す。

## 【0028】

鍔付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板8は、こうして封口体6が装着された後に、負極端子板7の端子面77と外装缶1の開口端および封口体6の外周部62の一端との間に形成された隙間部分に短筒部分8aが嵌着されて、負極端子板7と外装缶1との間を電気的に絶縁している。

## 【0029】

以上のようなアルカリ乾電池によれば、封口体6の外周部を内周から支える支持手段として従来から用いられている金属ワッシャを廃止し、その代わりに、負極端子板7を使用して、この負極端子板7と外装缶1との間に封口体6の外周部62を挟んでかしめることにより、外装缶1の開口端部1aを封口した構造となっているので、負極端子板7の裏面側にできる空間部分S<sub>2</sub>を、封口体6の連結部63を変形を許すための空間として利用でき、しかも金属ワッシャを設けないので、この金属ワッシャの厚みぶんと、従来はこれと封口体との間に確保しておく必要があった隙間（空間S<sub>2</sub>）ぶんだけ、封口部分の厚みを減らすことができる。その結果、電池の内容積（セル室Cの容積）を大きくすることが可能となる。図1、2に示した例でいうと、図1の構造では封口部分が電池の高さに対し10%以上の厚みを持つのに対し、図2の構造では封口部分の厚みは電池高さの8%に抑えられ、その結果、電池内容積が4%増加した。この増加体積に電池活物質を充填すれば電池の容量は4%増加するし、空隙のまま残しても、電池内部でガスが発生したときの圧力上昇緩和のアブソーバーとして機能するので安全上有効に活用される。

## 【0030】

加えて、このアルカリ電池においては、負極端子板7における端子面77と鋼面平坦部78に4度以上の傾斜が設けられていることにより、封口後の負極端子板7は全てもとの高さより高くなるように変形するようになる。これにより、封口工程で負極端子板7が変形して寸法がばらつくといった問題を解消することができる。

## 【0031】

ただし、金属ワッシャを廃止して、その代わりに鋼板一枚からなる負極端子板を使用しただけでは、電池に激しい温度変化を加えたときなどに外装缶1と封口体6との間を経由して内部の強アルカリ電解液が漏れ出るおそれがある。封口体6の外周部62を内側から支える支持手段として用いられる負極端子板7は、通常、上記のような金属ワッシャに比べて厚みが薄く、かしめる時に負極端子板7が変形してしまい、封口体6を押さえつける力が充分でなくなるからである。

## 【0032】

このような変形は、本発明における負極端子板7のように、これの外周部に平均曲率半径が1mm以下のほぼC字状または弧状の断面形状を有する湾曲部78bを設け、この湾曲部78bを封口体6と所定の角度範囲にわたって接触させることによって防止できる。この湾曲部78bの形成に伴う加工硬化によって負極端子板7が変形しにくくなるのみならず、外装缶1を介して封口体6に加えられる押しつけ力が負極端子板7の外周部に作用しても、封口体6と比較的広い角度範囲にわたって接触する湾曲部78bを介して負極端子板全体で封口体6をしっかりとバックアップするからである。したがって、外装缶1の開口端部1aの周縁部分を内側に曲げて負極端子板7との間で封口体6を強い力で締め付けることができ、その結果、外装缶1と封口体6との間の密着性、つまりは耐漏液性（液密性）を高めることができる。しかも、負極端子板7の湾曲部78bは、封口体6がかしめられた状態で封口体6と90度よりも大きい角度範囲にわたって接触していることで、封口体6と外装缶1との接触面積も比較的大きくなるから、これによっても封口体6と外装缶1との境界部分に充分な耐漏液性を付与することができる。

## 【0033】

## 【実施例】

以下において本発明の実施例を説明するが、もちろん本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下でいう%は、特に断らない限り全て重量%パーセントを意味する。

## 【0034】

電解法による二酸化マンガンと黒鉛と水とを所定の割合で混合してなる正極材料を円筒状に加圧成形して正極を作成し、この正極を単3形アルカリ乾電池用の外装缶に挿入した。次に、外装缶の開口端から高さ方向において3.7mmの位置にグルーブを施した。これは、後で封口体を挿入するときに封口体がグルーブの位置で支えられ、グルーブ位置より奥に押し込まれないようにするためにである。さらに外装缶の内側、開口端から高さ方向において3.7mmまでの部分に外装缶と封口体との密着性を良くすることを目的としてピッチを塗布した。次に、コップ状に巻いたセバレータを先の円筒状正極の内側に装填し、これらに電解液をしみこませたのち、ペースト状の負極をセバレータの内部に充填した。

## 【0035】

負極端子板には、本発明の実施例に係る電池用として、鰐面平坦部と端子面とのなす角度が8度あるもの（実施例1）と、4度あるもの（実施例2）とをそれぞれ使用し、比較例に係る電池用として鰐面平坦部と端子面とのなす角度が2度あるもの（比較例1）と0度あるもの（比較例2）とをそれぞれ使用とした。この角度は、鰐面平坦部と端子面側面とのなす角度が大きくなる方向を正とした（図4参照）。先の図4に示した負極端子板は実施例1で使用したものであり、図9は比較例2で使用したものである。これらの図4・図9に示した負極端子板は、周囲に平均曲率半径が0.6mmで180度の湾曲部が設けられているが、これは加工硬化により負極端子板の強度を増し、かしめ部分の強度を増加させる工夫であり、この湾曲部が無いと負極端子板が封口体樹脂を押さえつける力が弱くなり、内部の強アルカリ電解液が外部に漏れやすくなるからである。

## 【0036】

これらの負極端子板は、厚さ0.4mmのニッケルめっき鋼板を、打ち抜き・プレ

ス加工することで作成した。この負極端子板に負極集電棒をスポット溶接して、ナイロン6-6製の封口体に装着し、これらを、先の正極および負極を充填した外装缶に装着した後、外装缶の開口端部の外側からスピニング方式によりかしめることにより、図1に示したような単3形アルカリ乾電池を各実施例および比較例ごとに、それぞれ100個作成した。

#### 【0037】

なお、本発明の実施例および比較例においては、いずれも負極端子板にめっき鋼板を用いたが、これは加工が容易で耐食性が良いうえに廉価な材料であるためである。国内で販売されているアルカリ乾電池は、すべてこの種のめっき鋼板を使用している。また、この鋼板の厚みを0.4mmとしたのは、鋼板の厚みが厚いと金型の摩耗が激しかったり鋼材の消費量が大きくなりコスト面で不利となるからである。

#### 【0038】

以上のようにして作成した電池を透過X線で撮影し、負極端子板が封口前後で高くなっているか低くなっているかを調べ、また高さを測定して高さの最大値と最小値との差を求めた。結果を表1に示す。

#### 【0039】

【表1】

端子面とつば 面平坦部 なす角度	封口前後で、マイナ ス端子板の高さが高 くなつたものの率	封口前後で、マイナ ス端子板の高さが低 くなつたものの率	封口後の電池の高さ の、最大のものと最 小のものの差
実施例 1 8 度	100%	0%	0.03mm
実施例 2 4 度	100%	0%	0.04mm
比較例 1 2 度	70%	30%	0.47mm
比較例 2 0 度	61%	39%	0.49mm

【0040】

表1に示されているように、端子面と鋸面平坦部に4度以上の傾斜を設けることで、封口後の負極端子板は全てもとの高さより高くなるように変形し、その結

果、電池の高さのばらつきは比較例に比べて格段に抑制することができた。なお、端子面と鋸面平坦部とのなす角度が4度より大きければ封口後に負極端子板の高さが高くなるほうに統一されるが、この角度が大きすぎると負極端子板の高さが大きくなり、設計の自由度が減少するので20度以下が望ましい。

## 【0041】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形しても、この変形による電池の高さ方向寸法のばらつきを抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明を適用したアルカリ乾電池の全体構造の一例を示す断面図である。

## 【図2】

図1の単三形アルカリ乾電池の封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

## 【図3】

本発明で用いられる負極端子板の一例を示す平面図である。

## 【図4】

図3の負極端子板の断面構造を示す縦断面図である。

## 【図5】

本発明で用いられる負極端子板の湾曲部を説明するために使用したもので、負極端子板の周辺構造を簡略化して示す模式図である。

## 【図6】

従来のアルカリ乾電池（単三形アルカリ乾電池）の一例を示す断面図である。

## 【図7】

図6のアルカリ乾電池における封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

## 【図8】

封口工程で生じる問題点を説明するために用いた負極端子板を示す平面図である。

## 【図9】

同じく負極端子板の断面構造を示す縦断面図である。

## 【図10】

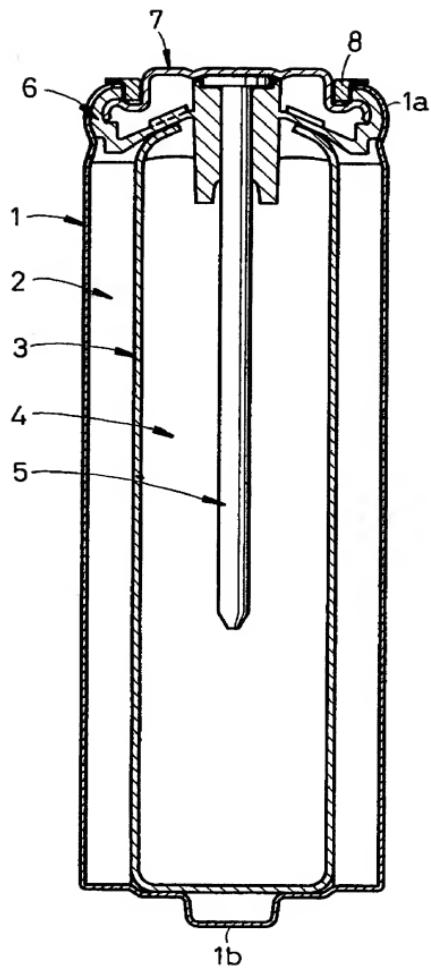
封口工程での変形により負極端子板の高さが元の位置より高くなる場合と低くなる場合の両方があることを説明するために用いた説明図である。

## 【符号の説明】

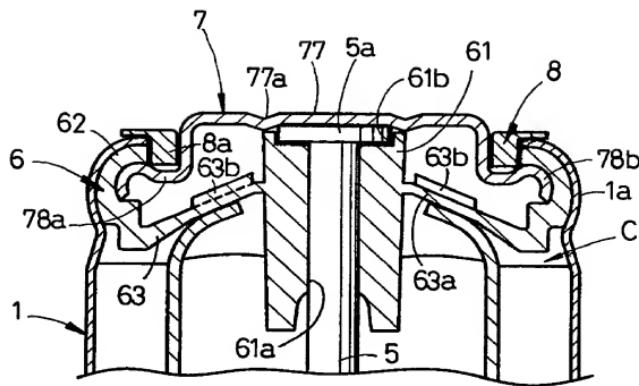
- 1 外装缶
- 1 a 外装缶の開口端部
- 2 正極
- 3 セバレータ
- 4 負極
- 6 樹脂製封口体
- 7 負極端子板（支持手段）
- 7 7 端子面
- 7 8 鎔面
- 7 8 a 鎔面平坦部
- 7 8 b 湾曲部
- $\alpha$  端子面7 7 と鎔面平坦部7 8とのなす角度
- r 平均曲率半径

【書類名】 図面

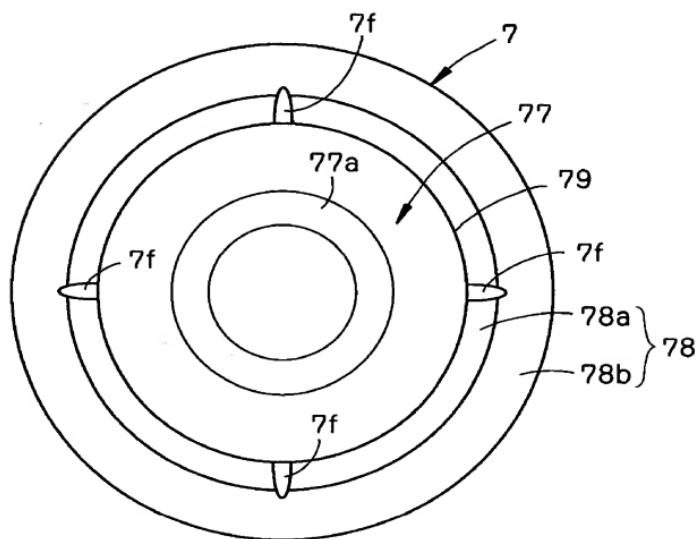
【図1】



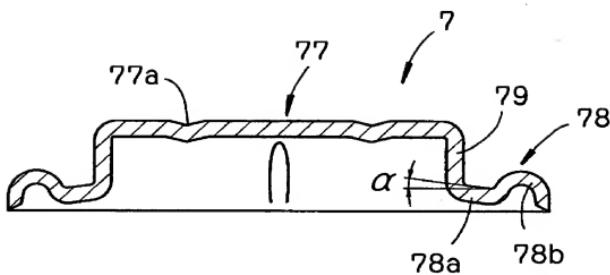
【図2】



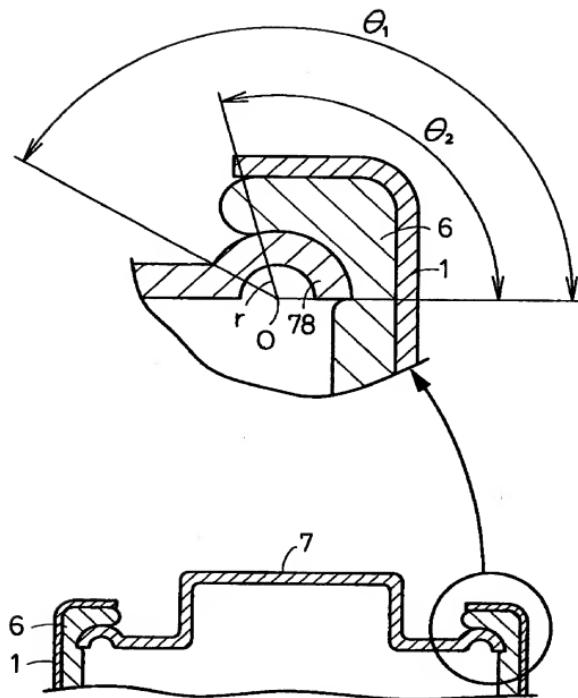
【図3】



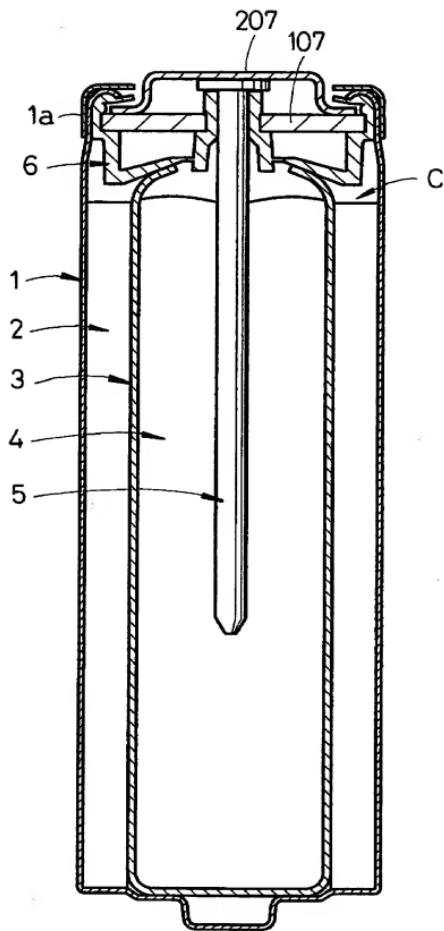
【図4】



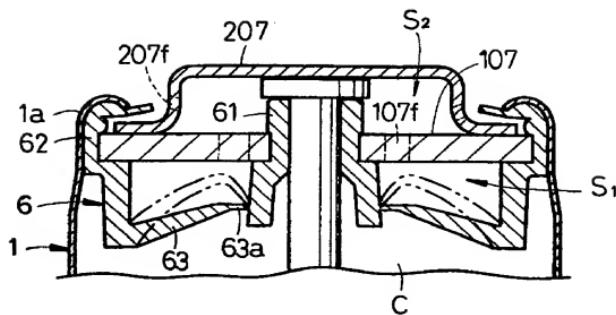
【図5】



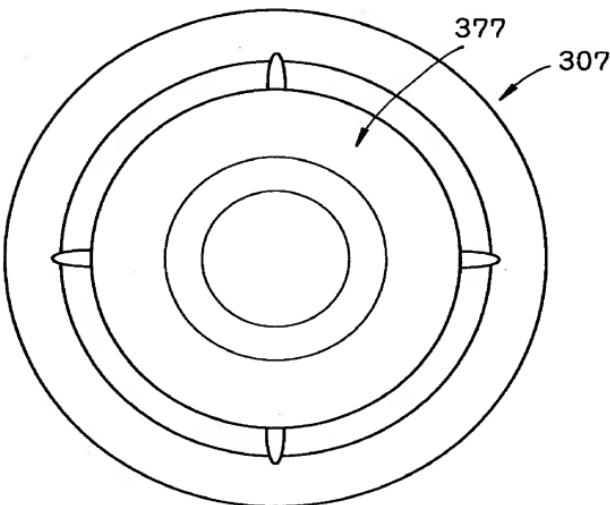
【図6】



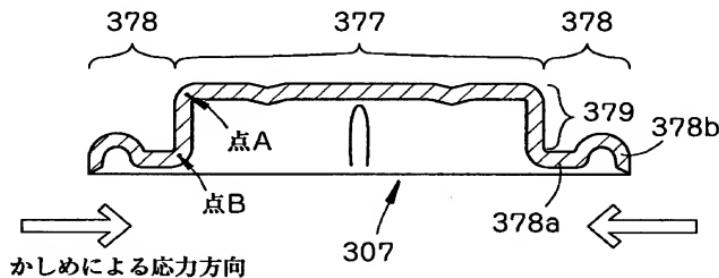
【図7】



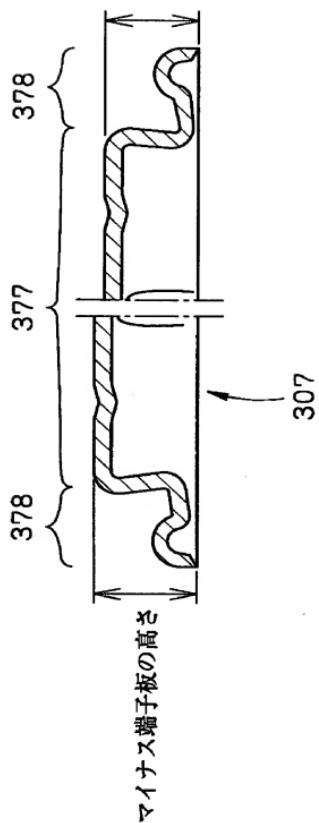
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形しても電池の高さ方向の寸法が成るべくばらつかないようにする。

【解決手段】 負極端子板7において、鰐面平坦部78aと端子面側面79とのなす角度が大きくなるように、端子面77に対して鰐面平坦部78aを傾斜させることで、封口後の負極端子板の高さをコントロールする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2000-267701  
受付番号 50001128416  
書類名 特許願  
担当官 第五担当上席 0094  
作成日 平成12年 9月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 9月 4日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005810]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録  
住所 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号  
氏名 日立マクセル株式会社